

#2 Priority
B. Hawkins
12/8/99

Express Mail No.: EL048978731US
PATENT
50818.00006

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Jong Wook PARK

Serial No.: Currently unknown

Filing Date: Concurrently herewith

For: METHOD OF MANUFACTURING A
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE TO
PREVENT NON-UNIFORM
ILLUMINANCE

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Washington, D.C. 20231

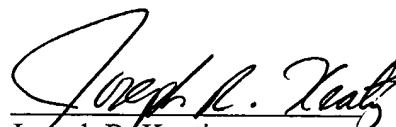
JC678 U.S. PTO
09/419620
10/15/99

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 1998-43305 filed October 16, 1998, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: October 15, 1999


Joseph R. Keating
Attorney for Applicant(s)
Reg. No. 37,368

GRAHAM & JAMES LLP
801 S. Figueroa St., 14th Floor
Los Angeles, CA 90017-5554
(213) 624-2500

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

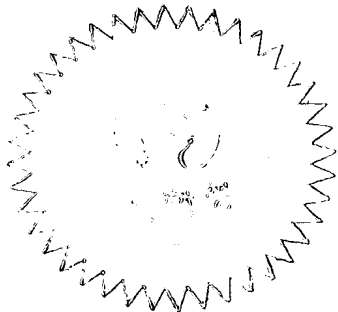
This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

JCS78 U.S. PTO
09/419620
10/15/99

출원번호 : 1998년 특허출원 제43305호
Application Number

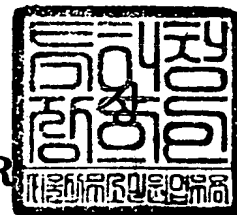
출원년월일 : 1998년 10월 16일
Date of Application

출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s)



199 9 년 7 월 13 일

특 허 청
COMMISSIONER



특허출원서

【출원번호】 98-043305

【출원일자】 1998/10/16

【국제특허분류】 G02F 1/1337

【발명의 국문명칭】 액정표시장치의 제조방법

【발명의 영문명칭】 METHOD OF MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICES

【출원인】

【국문명칭】 엘지전자 주식회사

【영문명칭】 LG ELECTRONICS INC.

【대표자】 구자홍

【출원인코드】 11006955

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 150-010

【주소】 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 하상구

【대리인코드】 S010

【전화번호】 02-548-5229

【우편번호】 137-040

【주소】 서울특별시 서초구 반포동 742-20 영화빌딩

【대리인】

【성명】 하영욱

【대리인코드】 S085

【전화번호】 02-548-5229

【우편번호】 137-040

【주소】 서울특별시 서초구 반포동 742-20 영화빌딩

【발명자】

【국문성명】 박종욱

【영문성명】 PARK, JONG WOOK

【주민등록번호】 640125-1695811

【우편번호】 730-100

【주소】 경상북도 구미시 비산동 전원아파트 101-1607

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

하상구 (인)

대리인

하영욱 (인)

【심사청구】 특허법 제60조의 규정에 의하여 위와 같이 출원심사를 청구합니다.

대리인

하상구 (인)

대리인

하영욱 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 13 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 7 항 333,000 원

【합계】 362,000 원

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

본 발명에 따른 액정표시장치 제조방법에서는 액정셀 제조후에 배향막의 소성온도 또는 T_{NI} (액정이 네마틱상에서 등방상으로 전이하는 온도) 이상에서 액정셀을 가열한 후 급냉처리한다. 이에 따라, 배향막의 국부적인 배향불균일 또는 배향 이상이 제거되어 액정표시장치의 휘도불균일이 방지된다.

【대표도】

도 4

【명세서】

【발명의 명칭】

액정표시장치의 제조방법

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래기술의 배향방향의 정상부와 이상부에서의 액정분자의 배열을 나타낸 도면이다.

도 2는 종래기술의 배향방향의 정상부와 이상부에서의 전압 대 투과율을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명에 따라 제조된 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 순서도이다.

도 5는 본 발명의 배향방향의 정상부와 이상부에서의 액정분자의 배열을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 배향방향의 정상부와 이상부에서의 전압 대 투과율을 나타낸 도면이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 배향막의 배향방향 불균일에 의한 휘도얼룩불량을 방지하기 위한 액정표시장치의 제조방법이다.

일반적인 액정표시장치(liquid crystal display device)는 두 기판과, 두 기

판의 내측면에 도포된 배향막과, 두 기판 사이에 합착된 액정층으로 구성된다. 배향막은 러빙 등에 의해 배향방향이 결정되며, 결정된 배향방향에 의해 액정의 초기 배열상태가 결정된다.

하지만, 두 기판 사이에 액정을 상온에서 주입하는 과정에서, 액정의 흐름효과가 액정의 주입후에도 남게 되어, 원하는 액정의 배열을 얻지 못하는 문제가 발생한다.

일반적으로, 이러한 문제를 해결하기 위해 액정의 주입시에 네마틱전이온도(T_{NI} : 네마틱상에서 등방상으로 전이하는 온도로, 이 온도를 넘으면 액정이 등방적이고 투명하게 된다) 보다 높은 온도에서 액정을 주입한다. 이러한 방법을 에이징(Aging)처리라고 하며, 보통 실시되는 에이징처리 온도는 100℃이다.

이와 같이, 네마틱전이온도(T_{NI}) 이상의 고온에서 액정을 주입하면, 액정의 네마틱특성이 제거되기 때문에 액정셀 내의 액정분자는 등방상을 형성하며, 이후, 등방상의 액정을 네마틱 전이온도(T_{NI}) 이하의 상온으로 서서히 냉각하면, 기판의 표면에서부터 핵형성(nucleation)이 시작되어 액정이 배향막의 배향방향에 따라 배열되게 된다.

한편, 기판에 배향막을 도포한 후에, 도포된 배향막을 건조 및 소성하는 과정에서 온도의 불균일에 의해 액정의 프리틸트각이 국부적으로 불균일하게 되는데, 배향막 소성 후에 배향처리 이상에 의해서도 프리틸트각이 국부적으로 불균일해질 수 있으며, 배향처리 후에 액정을 주입하는 과정에서 배향막이 물리적 손상을 받아 국부적인 배향방향의 이상이 발생할 수도 있다.

도 1은 배향막(1) 표면에서의 액정분자(2)의 배열을 나타낸 도면으로서, 액정분자(2)가 원하는 배향방향을 갖도록 배열된 정상부(B)와 그렇지 않은 이상부(A) 사이에 액정분자(2)의 프리틸트각에 차이가 있음을 알 수 있다. 설명의 편의상 프리틸트각을 과장하여 표현하였지만, 일반적으로 정상부의 프리틸트각은 $4 - 5^\circ$ 이다.

도 2는 정상부(B)와 이상부(A) 간의 전압(V) 대 투과율(T)을 나타낸 그래프로서, 그레이(Vg) 구동시에 이상부(A)가 정상부(B) 사이의 휘도차(X)가 발생하게 된다. 이와 같이, 액정표시장치의 휘도가 국부적으로 불균일하게 되는 문제는 배향막 자체의 배향방향 불균일에 의해 발생하기 때문에, 종래의 에이징처리로서는 이러한 문제를 해결할 수 없다.

또한, 배향막의 어느 한 지점에 이물이 있을 경우, 이물이 있는 화소영역 뿐만 아니라 주변의 여러 화소영역에 걸쳐 배향이상 발생하게 되며, 이러한 배향이상은 여러 화소영역에 걸쳐 점결함(point defect)을 일으키게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 배향막의 배향방향 불균일 또는 이물에 의한 배향이상을 방지하여 휘도얼룩불량이 제거된 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 두 기판과, 두 기판 중 적어도 한 기판에 형성된 배향막과, 두 기판을 합착하기 위한 실재(sealant)와, 두 기판 사이의 액정층으로 구성된 액정셀을 형성하는 단계와;

상기한 액정셀을 가열하는 단계와; 가열된 액정셀을 급냉하는 단계를 포함하여 이루어진다.

이와 같이 액정셀 완성 후에 고온 열처리를 하면 배향막의 프리틸트각이 전체적으로 감소하면서, 배향막의 프리틸트각이 전체적으로 균일하게 된다. 이에 따라 배향방향 불균일에 의한 액정표시장치의 휘도얼룩이 방지된다.

또한 배향막에 이물이 있을 경우, 이물을 포함한 화소영역 뿐만 아니라, 이물이 없는 주변의 여러 화소영역까지 배향이상이 발생하지만, 본 발명에서와 같이 액정셀 완성 후에 배향막의 소성온도에서 고온 열처리를 하면, 열처리 후에 이물 주변의 배향이상이 제거되어 이물 주변의 화소영역에서의 점결함이 없어진다.

【발명의 구성 및 작용】

이하, 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 도면을 참조하여 설명한다.

도 3은 본 발명에 따라 제조된 액정표시장치를 나타낸 도면으로서, 제1기관(11) 및 제2기관(12)과, 두 기관(11,12)의 내측면에 도포된 제1배향막(13) 및 제2배향막(14)과, 두 기관 사이에 형성된 액정층(16)과, 두 기관을 합착하기 위한 실재(15)로 구성된다.

도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 순서도로서, 도 3과 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

우선, 제1기관(11) 및 제2기관(12)에 폴리이미드와 같은 제1배향막(13) 및

제2배향막(14)을 도포하고(S1), 도포된 배향막(13,14)을 소성 및 건조시킨 후 러빙 등의 배향처리를 하고(S2), 두 기판(11,12)에 에폭시와 같은 물질의 실재(15)를 프린팅한 후(S3), 실재를 경화(curing)시킨다. 이어서, 두 기판을 합착하고(S4), 진공에서 두 기판 사이로 액정을 주입한다(S5).

이렇게 완성된 액정셀을 오븐에 넣고 가열한(S6) 후, 급냉처리한다(S7). 배향막(13,14)을 폴리이미드로 형성할 경우에는, 150℃ 이상의 온도에서 30분 이상 가열한다. 이때, 폴리이미드의 소성온도인 170℃ 보다 높은 온도에서 1시간동안 가열하는 것이 바람직하며, 실재(15)의 경화온도 보다 높은 온도에서 액정셀을 가열하면 실재(15)가 터질 수 있기 때문에, 실재(15)의 경화온도를 넘지 않는 범위에서 액정셀을 가열한다. 예를 들면, 경화온도가 230℃ 이상인 실재(15)를 사용할 경우 액정셀을 230℃에 가까운 온도로 가열할 수 있으며, 일반적으로 사용되는 에폭시로 실재(15)를 형성할 경우에는 실재(15)의 경화온도가 180℃ 정도 이기 때문에, 실재(15)가 파괴되지 않도록 180℃ 를 넘지 않는 범위에서 액정셀을 가열한다. 이때, 배향막을 광배향막, 예를 들면, 폴리실록산(polysiloxane), 셀룰로스신나메이트(cellulose cinnamate) 등으로 형성할 경우에는, T_{NI} 온도에서 10℃ 정도의 온도, 예를 들면, T_{NI} 가 90℃일 경우 100℃ 에서 가열한 후, 급냉처리한다.

이와 같이 액정셀 완성 후에 배향막(13,14)의 소성온도 또는 T_{NI} 이상의 온도에서 액정셀을 가열하면 배향막(13,14)의 프리틸트각이 전체적으로 감소하게 된다. 이때, 도 5에 나타낸 바와 같이, 이상부(C) 보다 정상부(D)에서 프리틸트각이 큰 폭으로 감소하게 되며, 결과적으로 정상부(D)와 이상부(C) 사이의 프리틸트각의 차

가 감소하게 된다. 도면에서 참조번호 18은 배향막(13,14)에 인접한 액정분자를 나타낸다.

도 6은 이상부(C)와 정상부(D)에서의 전압(V) 대 투과율(T)을 나타낸 그래프로서, 도면에 나타난 바와 같이, 그레이(Vg) 구동시에 정상부(D)와 이상부(C) 사이의 휘도차(Y)가 감소하게 되어, 결과적으로 배향 불균일에 의한 액정표시장치의 휘도얼룩불량이 방지된다.

또한 배향막에 이물이 있을 경우, 이물을 포함한 화소영역 뿐만 아니라, 이물이 없는 주변의 여러 화소영역까지 배향이상이 발생하지만, 본 발명에서와 같이 액정셀 완성 후에 배향막의 소성온도에서 고온 열처리를 하면, 열처리 후에 이물 주변의 배향이상이 제거되어 이물 주변의 화소영역에서의 점결함이 없어진다.

【발명의 효과】

본 발명에 따른 액정표시장치 제조방법에서는, 액정셀 완성 후에 액정셀을 배향막 소성온도에서 가열하기 때문에, 액정셀의 가열후에 배향막의 배향방향 불균일이 감소하며, 이물에 의한 배향이상도 감소한다. 이에 따라, 배향 불균일 또는 배향 이상에 의한 액정표시장치의 휘도불균일이 감소한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

두 기판과, 두 기판 중 적어도 한 기판에 형성된 배향막과, 두 기판을 합착하기 위한 실재(sealant)와, 두 기판 사이의 액정층으로 구성된 액정셀을 제조하는 단계와,

상기한 액정셀을 가열하는 단계와,

가열된 액정셀을 급냉하는 단계를 포함하여 이루어지는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 액정셀을 가열하는 온도가 100℃ 이상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 액정셀을 가열하는 온도가 150℃ 이상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 액정셀을 가열하는 온도가 170℃ 이상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 배향막을 이루는 재질이 폴리이미드인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 6】

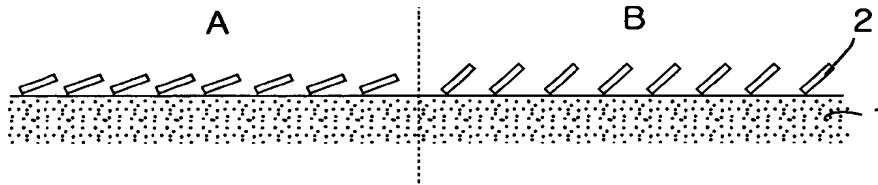
제1항에 있어서, 배향막을 이루는 재질이 광배향물질인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 7】

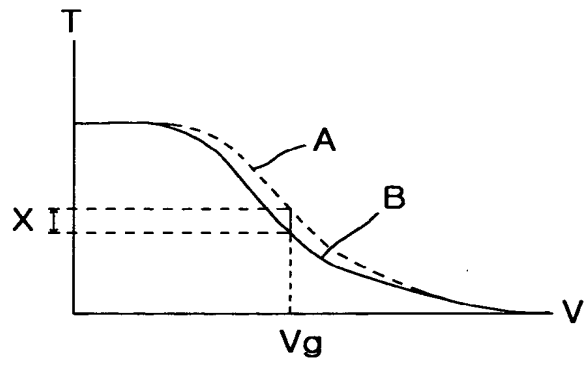
제6항에 있어서, 배향막을 이루는 재질이 폴리실록산(polysiloxane) 또는 셀룰로스신나메이트(cellulose cinnamate)인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【도면】

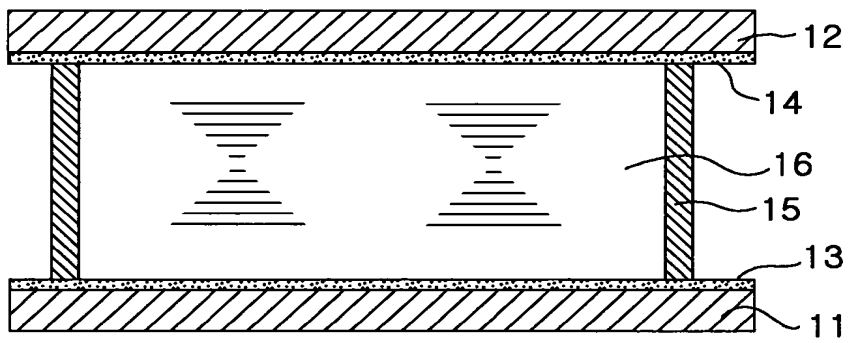
【도 1】



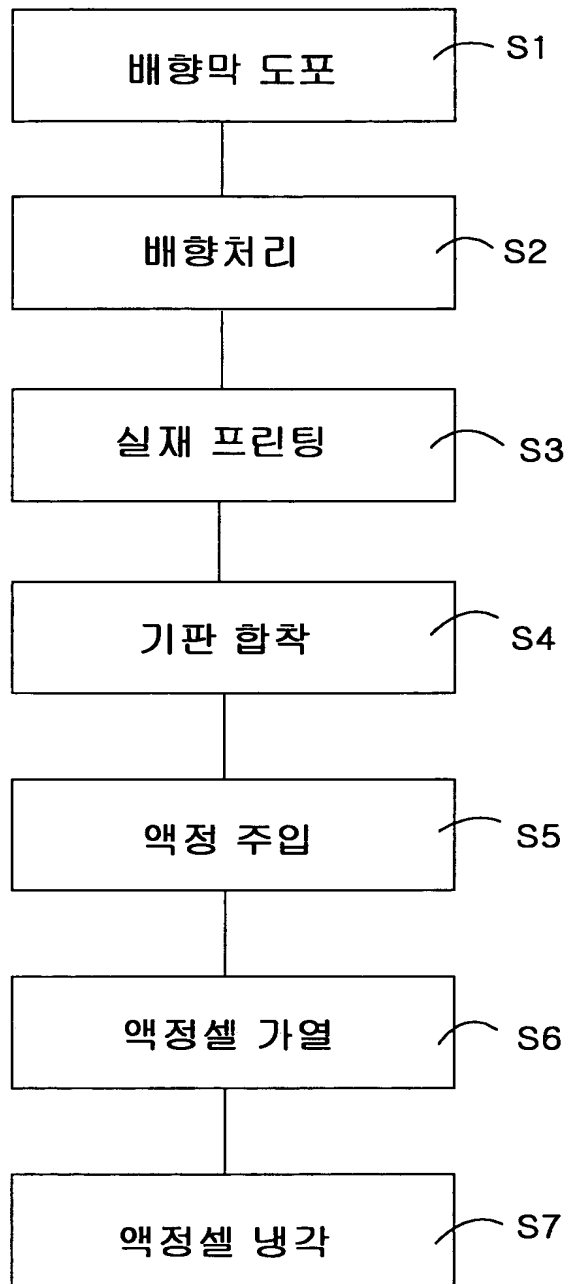
【도 2】



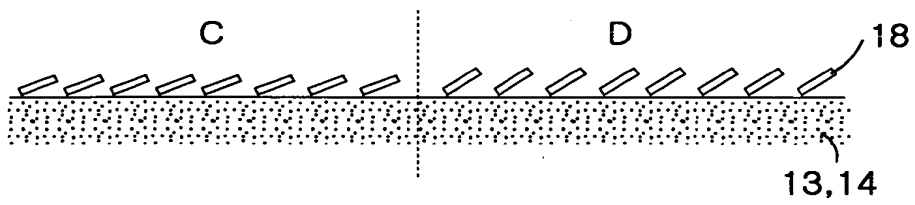
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

